

**Résultats.**— En mode unimanuel, les patients montraient une augmentation du taux d'erreur et de la variabilité de suivi de force à la fois dans la main affectée et dans la main opposée. Ce manque de précision et l'augmentation de la variabilité étaient plus marqués pendant le suivi des forces faibles (5N). Les patients mettaient également plus de temps pour relâcher la force et cela avec les mains affectée et opposée. Avec le mode bimanuel (appairer la force entre les deux mains) les patients montraient également des différences vis-à-vis de la performance des témoins.

**Discussion.**— Ces résultats préliminaires montrent chez les patients un défaut de contrôle de force de chacune des deux mains et surtout dans des niveaux de force faibles (5N). Ces résultats sont cohérents avec l'hypothèse d'un manque de contrôle général de force chez les patients souffrant de crampe de l'écrivain.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2012.07.292>

P058-f

### **Influence des orthèses plantaires thermoformées sur le contrôle postural en position bipédique stabilisée**

P. Carette<sup>a,\*</sup>, E. Watelain<sup>b</sup>, G. Kemoun<sup>a</sup>, B. Dugué<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Laboratoire MOVE, 8, allée Jean-Monnet, 86000 Poitiers, France

<sup>b</sup>Laboratoire HANDIBIO, Toulon, France

\*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [p.carette@chu-poitiers.fr](mailto:p.carette@chu-poitiers.fr).

**Mots clés :** Contrôle postural ; Orthèse plantaire ; Stimulation cutanée

**Introduction.**— Le système du contrôle postural est influencé par trois composantes fonctionnelles de base qui sont biomécaniques, de coordination motrice posturale automatique et de pondération sensorielle [1]. Nous avons examiné si la stimulation intensive d'une afférence ou d'un capteur sensoriel peut modifier l'équilibre postural ?

**Matériels et méthode.**— Des enregistrements posturographiques (à j0, passation aléatoire), avec orthèses plantaires thermoformées (15 sujets) ou semelles plates (15 sujets) non formées (même matière), en condition yeux ouverts et yeux fermés ont été réalisés sur de jeunes sujets sains ( $21,6 \pm 1,0$  ans). Un « retest » a été réalisé une semaine après la mise en place des orthèses (à j8) dans les mêmes conditions.

**Résultats.**— Dans les conditions yeux ouverts, nous avons observé une réduction significative des surfaces d'oscillations du centre de pression et de l'amplitude médio-latérale chez le groupe portant des orthèses thermoformées (interaction significative à  $p < 0,05$  lors d'une Anova à mesures répétées). Ces modifications ne sont pas retrouvées dans les conditions yeux fermés.

**Discussion et conclusion.**— La réduction des oscillations du centre de pression peut être influencée par une « sur-stimulation » (port durant une semaine complète des orthèses plantaires) des mécanorécepteurs cutanés plantaires [2]. Cette orthèse stimule des mécanorécepteurs plantaires permettant dès une semaine d'application une réduction des oscillations du centre de pression par une plus grande efficacité sensorielle cutanée extéroceptive, point de départ de la grande chaîne proprioceptive qui lie le pied à la tête. Néanmoins, l'intégration de cette sur-stimulation ne peut être effective que dans les conditions où les afférences visuelles ne sont pas affectées.

#### **Références**

- [1] Horak FB. Clinical measurement of postural control in adults. *Phys Therap* 1987;12(67):1881–5.
- [2] Kavounoudias A, Roll R, Roll JP. The plantar sole in a “dynamometric map” for human balance control. *Neuroreport* 1998;9(14):3247–52.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2012.07.293>

P059-f

### **L'appareillage améliore la marche chez un patient présentant une ostéoarthropathie neurogène**

M. Jaouen<sup>\*</sup>, A. Delarque, J.-M. Viton, L. Bensoussan, E. Dobbels, G. Lotito  
Pôle de MPR, hôpital La Timone, CHU Timone, boulevard Jean-Moulin, 13005 Marseille, France

\*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [mathias.jaouen@ap-hm.fr](mailto:mathias.jaouen@ap-hm.fr).

**Mots clés :** Orthèse ; Suropédieuse ; Semi-décharge ; Ostéoarthropathie ; Neurogène ; Analyse quantifiée ; Marche équilibre ; Posture

**Introduction.**— Les neuropathies sensitivo-motrices sont un problème fréquent en médecine physique et de réadaptation, l'ostéoarthropathie neurogène du pied en est une complication fréquente. La décharge partielle est recommandée pour permettre une consolidation du pied mais l'intérêt de cette décharge associée à un appareillage dans un but d'amélioration fonctionnelle de la marche n'a pas été décrit.

**Observation.**— Il s'agit d'un patient âgé de 41 ans, présentant une neuropathie sensitivo-motrice des membres inférieurs, distale avec pied tombant bilatéral, marchant à l'aide de deux orthèses suropédieuses de série et des chaussures du commerce ; il a présenté récemment une ostéoarthropathie neurogène du pied gauche puis une insuffisance cardiaque suite à une microangiopathie thrombotique. Depuis, il présente des douleurs du pied gauche à la marche (EVA 7/10), une réduction du périmètre de marche, une dyspnée d'effort stade III, et marche avec deux cannes anglaises. Il a été réalisé sur moulage, deux orthèses suropédieuses pour compenser le pied tombant, et à gauche une semi-décharge pour permettre la consolidation de l'ostéoarthropathie. L'analyse quantifiée de la marche a montré une amélioration de la vitesse de marche de 62,5 % (de 0,51 m/s à 0,8 m/s). L'analyse quantifiée de l'équilibre et de la posture a montré une amélioration de 56 % les yeux ouverts (de 4,32cm<sup>2</sup> à 2,54 cm<sup>2</sup>) et de 49 % les yeux fermés (de 17,27 cm<sup>2</sup> à 8,41 cm<sup>2</sup>). Le patient n'utilise plus de canne pour marcher, n'a plus de douleurs ni de dyspnée à la marche et n'est plus limité dans son périmètre de marche.

**Discussion.**— Chez un patient atteint d'une neuropathie sensitivo-motrice périphérique, l'association d'une orthèse de semi-décharge et d'une orthèse suropédieuse à effet releveur de pied a permis d'améliorer la marche, mais aussi l'équilibre, et l'autonomie. Son acceptation a été immédiate, aucune complication n'a été retrouvée. En revanche, l'évaluation reste trop précoce pour mesurer tout le bénéfice de cet appareillage et l'efficacité sur la consolidation de l'ostéoarthropathie neurogène du pied.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2012.07.294>

P060-f

### **Reproductibilité intra- et inter-observateur de la cinématique 3D de la scapula dans deux mouvements analytiques et deux gestes de la vie quotidienne**

A. Roren<sup>a,\*</sup>, F. Fayad<sup>b</sup>, A. Roby-Brami<sup>c</sup>, S. Poiradeau<sup>d</sup>, M. Lefèvre-Colau<sup>d</sup>

<sup>a</sup>CHU Cochin, 27, rue du Faubourg-Saint-Jacques, 75014 Paris, France

<sup>b</sup>Service de rhumatologie, hôpital Hôtel-Dieu de France, université

Saint-Joseph, France

<sup>c</sup>Instituts des systèmes intelligents et de robotique, université Pierre-et-Marie-Curie, France

<sup>d</sup>Service de rééducation et de réadaptation de l'appareil locomoteur et des pathologies du rachis, CHU Cochin, France

\*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [alexandra.roren@cch.aphp.fr](mailto:alexandra.roren@cch.aphp.fr).

**Mots clés :** Scapula ; Analyse 3D ; Cinématique ; Reproductibilité ; Appareil électromagnétique ; Activités de la vie quotidienne

**Introduction.**— Il existe un dispositif électromagnétique non-invasif mesurant de façon précise la cinématique 3D de la scapula. La méthode acromiale que nous utilisons permet d'obtenir grâce à une électrode de surface collée sur l'acromion, une évaluation 3D de la scapula pendant un mouvement continu du membre supérieur. Les reproductibilités intra et inter-observateur n'ont été que partiellement évaluées pour les mouvements analytiques du bras et jamais concernant les activités de la vie quotidienne (AVQ).

**Objectif.**— L'objectif de cette étude est d'évaluer la reproductibilité intra et inter-observateur des mesures cinématiques 3D de la scapula lors de l'élévation analytique du bras dans le plan frontal et sagittal et lors des AVQ : « se coiffer » et « se laver le dos ».

**Patients et méthode.**— La reproductibilité intra et inter-observateur a été évaluée sur 15 sujets sains (enregistrement des deux épaules) au repos, à 30° et 90° d'élévation du bras lors des mouvements analytiques et du geste « se coiffer » et au repos et à 30° d'élévation du bras pour le geste « se laver le dos ». La

reproductibilité a été mesurée au moyen du coefficient de corrélation intra-classe (ICC), de l'erreur standard de mesure (SEM), de la plus petite différence détectable (SDD) et de la représentation graphique de Bland et Altman.

**Résultats.**— La reproductibilité intra-observateur varie de bonne à excellente (ICC compris entre 0,64 et 0,95) pour l'élévation analytique du bras et pour les AVQ. La reproductibilité inter-observateur varie de passable à excellente pour l'élévation analytique du bras (ICC compris entre 0,49 et 0,92) et de médiocre à excellente pour les AVQ (ICC compris entre 0,35 et 0,89). La reproductibilité de la protraction/rétraction scapulaire montre les ICC les plus faibles. Les SEM et SDD demeurent faibles et la représentation graphique de Bland et Altman montre un bon accord entre une mesure et sa répétition.

**Conclusion.**— En intra-observateur, la mesure dynamique de la cinématique de la scapula peut-être utilisée en pratique clinique et en recherche. La reproductibilité inter-observateur de la protraction/rétraction scapulaire doit être améliorée.

*Pour en savoir plus*

Johnson GR, Stuart PR, Mitchell S. A method for the measurement of the three dimensional scapular movement. Clin Biomech 1993;8(5):269–73.

Meskers CG, van de Sande MA, de Groot JH. Comparison between tripod and skin-fixed recording of scapular motion. J Biomech 2007; 40(4):941–6.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2012.07.295>

## English version

P053-e

### Organization of postural equilibrium in several planes in ballet dancers

A.V. Bruyneel<sup>a,\*</sup>, S. Mesure<sup>b</sup>, M. Bertrand<sup>c</sup>

<sup>a</sup> IFMK, boulevard Denière, 03200 Vichy, France

<sup>b</sup> Institut des sciences du mouvement, Marseille, France

<sup>c</sup> CB Projects ing., Lyon, France

\*Corresponding author.

E-mail address: [violette.bruyneel@laposte.net](mailto:violette.bruyneel@laposte.net).

**Keywords:** Balance; Dance; Adaptive strategies

**Aim.**— This study analyzed the balance strategies of ballet dancers during postural equilibrium in three single leg balance conditions with and without vision and regard to age.

**Material and method.**— Dancers participating formed two groups of 20 dancers each, one aged between 8 and 16 years (young group) and the other aged between 17 and 30 years (adult group). Ground reaction forces-GRF (mediolateral [ML], anteroposterior [AP] components, vertical [V]) were recorded. Results analysis enabled us to extract some spatiotemporal data for each component of the GRF (number of GRF oscillations, variability and impulses). Three trials were tested for each condition. The significance level was set at  $P < 0.05$  for all tests.

**Results.**— Young dancers are characterized, compared to adult dancers, by an instability combined with an increase of oscillations number and a decrease variability mainly visible on the ML component. In the two groups, the absence of vision implies an increase of AP, ML and V impulses and GRF variability. Balance with the gesturing limb to the rear increases the age and vision effect compared to balances with the limb forward or to the side.

**Discussion.**— Young dancers are less efficient at controlling their balance than adult dancers. This observation may be related to the number of hours practicing dance, which differs between groups. The dancers have a visual dependence to control the postural balance.

*Further reading*

Bruyneel AV, Bertrand M, Mesure S. Organization of postural equilibrium in several planes in ballet dancers. Neurosci Lett 2010;26;485(3):228–32.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2012.07.296>

P054-e

### Correlation between Timed Up and Go test performance and kinematic and kinetic gait parameters in stroke patients

C. Bonnyaud<sup>a,\*</sup>, D. Pradon<sup>a</sup>, R. Zory<sup>a</sup>, D. Bensmail<sup>a</sup>, N. Vuillerme<sup>b</sup>, N. Roche<sup>a</sup>

<sup>a</sup> EA 4497, CIC IT 805, laboratoire d'analyse du mouvement, université Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, hôpital Raymond-Poincaré, CHU Raymond-Poincaré, AP-HP, 104, boulevard Raymond-Poincaré, 92380 Garches, France

<sup>b</sup> Laboratoire AGIM, FRE 3405 CNRS/UJF Grenoble/UPMF/EPHE, France

\*Corresponding author.

E-mail address: [c.bonnyaud@gmail.com](mailto:c.bonnyaud@gmail.com).

**Keywords:** Timed up and go; Hemiparesis; Gait analysis; Predictive factors

**Background and purpose.**— The Timed Up and Go test (TUG) is a test of functional mobility routinely used in the assessment of hemiparetic patients in clinical practice. This test, easy and rapid to perform, is composed of various motor tasks (stand up, walk, turn, sit down), which frequently occur in daily life. To our knowledge, the relationships between the results of clinical test frequently performed and results of 3D gait analysis which constitute the gold standard to assess accurately gait parameters of hemiplegic patients have until now never been assessed. The aim of this study was thus to determine if, in hemiparetic patients, TUG performance was related to specific spatio-temporal, kinematic and kinetic gait parameters of hemiplegic patients obtained using 3D gait analysis.

**Methods.**— Sixty hemiparetic patients performed the TUG test and underwent 3D gait analysis and clinical evaluation in randomized order.

**Results.**— The percentage of the gait cycle spent in single support phase was the most correlated factor with hemiparetic TUG performance and explained 67% of the variance. Our results also suggest that TUG performance is mainly related to paretic lower limb motor abilities.

**Conclusion.**— The present findings suggest that TUG performance in hemiparetic patients mainly depends on the motor ability of the paretic lower limb and especially on the patient's ability to spent percentage of the gait cycle in single support phase on the paretic lower limb. This clinical test also provides an indirect indication of certain gait parameters that cannot be evaluated in clinical routine.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2012.07.297>

P055-e

### Static disorders in hemiplegic patients: Evaluation on dual-plate force platform

H. Le Liepvre<sup>\*</sup>, C. Rose, B. Claudon, G. Robain

Hôpital Rothschild, 5, rue Santerre, 75012 Paris, France

\*Corresponding author.

E-mail address: [hel.leliepvre@gmail.com](mailto:hel.leliepvre@gmail.com).

**Keywords:** Hemiplegic; Dual-plate force platform; Center of pressure; Spasticity; Anteriorisation

**Objective.**— Description of static disorders of stroke patients using a dual-plate force platform.

**Patients and methods.**— Descriptive study, monocentric, including patients with a time post stroke.

**Results.**— Fifteen patients were included with these features: 10 right hemiplegic stroke patients and five left, a majority of ischemic stroke (11/15) and supratentorial location (13/15), mean age being 62 and mean Barthel's score 74. 6 patients were spastic, 12 had a sensitivity disorder and three were hemi-neglect. The qualitative analysis found an anteriorisation of hemiplegic side COP for 10 patients, a shortening of the length for 13 patients and a decrease of the surface for 11 patients. The shortening of the hemiplegic side COP compared to the healthy side COP was significant (mean difference of 370 mm,  $P < 0.05$ ) but not the anteriorisation or the reduction of surface. The weight-bearing asymmetry between the two sides is significant: 63% of body weight for the healthy side and 37% for hemiplegic side,  $P < 0.05$ .